



⑯ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 11 709 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 65 D 79/00
G 09 F 3/03

②① Aktenzeichen: 199 11 709.8
②② Anmeldetag: 16. 3. 1999
④③ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

DE 199 11 709 A 1

⑦① Anmelder:
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑦② Erfinder:
Stock, Achim, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE;
Schlenker, Dirk, Dipl.-Ing., 70195 Stuttgart, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 197 20 747 A1
DE 195 34 948 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sicherheitssystem zur Erkennung von Zustandsveränderungen durch Manipulation am Produkt

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem zur Erkennung von Zustandsveränderungen von mit Produkten gefüllten Verpackungseinheiten durch Manipulationen Dritter, wobei das Sicherheitssystem zur Überwachung sensorische Meßmittel, eine Auswerteeinrichtung und eine Anzeigevorrichtung aufweist. Jeder Produkteinheit ist dabei mindestens ein eigener Sensor für wenigstens eine Meßgröße zugeordnet. Der Sensor arbeitet autonom und kontinuierlich ohne Spannungsversorgung, um den Zustand des Verpackungsinhalts bezüglich der von ihm zu überwachenden Meßgröße zu erfassen. Der Sensor ist dabei unsichtbar mit der Verpackung jeder einzelnen Produkteinheit verbunden und kann berührungslos mittels eines Kontrollgerätes abgefragt werden. Der Sensor kann dabei elektrisch mit einer Signalverarbeitung und einem Transponder zusammengeschaltet sein, so daß der Sensor, die Signalverarbeitung und der Transponder räumlich zusammengefaßt ein Überwachungsmodul für eine Produkteinheit bilden. Das Überwachungsmodul beinhaltet den Sensor, die Signalverarbeitungsschaltung und den Transponder in miniaturisierter Ausführungsform. Die Energieversorgung des Überwachungsmoduls erfolgt durch externe und kontaktlose Einspeisung der Betriebsenergie in den Transponder des Überwachungsmoduls.

DE 199 11 709 A 1

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem zur Erkennung von Zustandsveränderungen von mit Produkten gefüllten Verpackungsinhalten durch Manipulation mit den Merkmalen der in dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Gattung.

Die unbefugte Manipulation von verpackten Produkten, wie beispielsweise Lebensmitteln, gegen Partikel empfindliche Wafer und dergleichen, durch Dritte richtet sich gegen die Hersteller und die Verbraucher. Derartige Manipulationen gefährden die Gesundheit der Verbraucher, ebenso entstehen erhebliche Kosten für Verbraucherschutz und für die Behandlung von Gesundheitsschäden. Darüber hinaus entstehen durch die Erkennung und Beseitigung von durch unbefugte Dritte manipulierte Produkte hohe Kosten für den Anbieter. Die Überwachung von verpackten Produkten gegen Manipulation erfolgt zur Zeit einmal mittels der zur Beobachtung der Verkaufsräume eingesetzten Videosysteme und andererseits durch eine visuelle Kontrolle des Verkaufspersonals. Um Manipulationen durch Dritte an verpackten Produkten zu verhindern, wäre eine lückenlose Überwachung vom Schließen der Verpackung für das Produkt bis zu dessen Verkauf an den Verbraucher erforderlich. Eine durch das Verkaufspersonal durchgeführte visuelle Überwachung der Produkteinheiten kann jedoch nur stichprobenartig erfolgen. Diese personengebundene Überwachung von verpackten Produkten unterliegt starken Leistungsschwankungen des Personals, das beispielsweise abgelenkt wird oder eine nachlassende Konzentration bei der Überwachung eintritt. Darüber hinaus kann eine durch Personen ausgeführte Überwachung von verpackten Produkten unter Kostengesichtspunkten niemals eine völlig lückenlose Überwachung für Tag und Nacht erreichen. Es erfolgt vielmehr die visuelle Überwachung in der Regel stichprobenartig. Eine Überwachung der Produkteinheiten mit Videosystemen beschränkt die jeweilige Überwachung auf das Blickfeld der sich bewegenden Kameras. Auch Videosysteme sind mit hohen Investitions- und Betriebskosten verbunden, da die visuelle Überwachung durch Kameras ebenfalls mit Personen an dem Bildschirm überwacht werden muß und es daher ebenfalls nicht zu einer lückenlosen Überwachung der mit einer Verpackung versehenen Produkteinheiten kommen kann bzw. die Kosten für eine komplette und perfekte Überwachung zu hoch werden.

Aus der Offenlegungsschrift DE 35 05 490 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffanteils in gasdichten Verpackungen vorbekannt. Es handelt sich dabei um die Bestimmung des Sauerstoffanteils in gasdichten Verpackungen insbesondere Schutzgasverpackten und/oder evakuierten Verpackungen von Lebensmitteln, bei denen der Sauerstoffanteil durch Messen der magnetischen Suszeptibilität bestimmt wird, indem zunächst eine Meßkammer evakuiert wird, in diesen Zustand der Sauerstoffanteil in der Meßkammer bestimmt wird und anschließend in diese Meßkammer eine aus der Verpackung des Produkts entnommene Gasprobe eingegeben wird und die hierdurch hervorgerufene Änderung des Sauerstoffanteils ermittelt wird. Nach dem Einleiten der Gasprobe wird zugleich der absolute Gasdruck in der Meßkammer gemessen und aus dem so ermittelten Gasdruck und der magnetischen Suszeptibilität des in der Gasprobe enthaltenen Gases ein Korrekturwert für die magnetisch gemessene Änderung des Sauerstoffanteils ermittelt. Dadurch wird der Einfluß eines anderen Gases als Sauerstoff insbesondere eines Schutzgases in der Meßkammer auf die magnetische Suszeptibilität kompensiert. In der vakuumdichten Meßkammer befindet sich die Vorrichtung zur Messung der magnetischen

Suszeptibilität, dabei ist die Meßkammer einerseits mit einer Absaugleitung verbunden, an die eine Vakuumpumpe angeschlossen ist, und in die andererseits eine Meßleitung mündet, an die eingangsseitig vorzugsweise eine Injektionsnadel angeschlossen ist. Der Meßkammer ist dabei ein Drucksensor für eine Absolutdruckmessung zugeordnet.

Bei der Vorrichtung und dem Verfahren nach der DE OS 35 05 490 ist es erforderlich, das mit einer Verpackung versehene Produkt einzeln zu der vakuumdichten Meßkammer zu bringen, um die Messung durchzuführen. Während der Messung wird mittels einer Injektionsnadel durch die Verpackung der Produkteinheit eingestochen, um eine Gasprobe zu entnehmen. Sowohl das Verbringen der Produkteinheit mit der Verpackung zu einem Meßgerät mit Meßkammer, wie auch das Verfahren eine Gasprobe durch Einstechen durch die Verpackung zu entnehmen, macht das vorbekannte Sauerstoffanalysengerät ungeeignet dafür, eine komplette Kontrolle aller verpackten Produkteinheiten mit einem vertretbaren Zeitaufwand vorzunehmen, so daß nur stichprobenartige Kontrollen ausgeführt werden können. Darüber hinaus ist die Kontrolle nur auf einen ganz bestimmten Zeitpunkt, nämlich dem der Gasprobenentnahme, beschränkt, so daß keine 100%ige Überwachung der verpackten Produkteinheit möglich ist. Darüber hinaus ist auch eine Einzelmessung gemäß der DE-OS 35 05 490 nur mit einem zeitaufwendigen Verfahren möglich, da beispielsweise ein Gummistück zum Zweck der Sauerstoffrestgasmessung auf die Verpackung der Produkteinheit aufgeklebt werden muß. Bei Betrieb wird die Injektionsnadel zunächst nur soweit in das Gummistück eingeschoben, daß ihre frontseitige Öffnung verschlossen ist. In diesem Zustand kann über die Vakuumpumpe die Meßkammer evakuiert werden. Erst danach wird die Injektionsnadel ganz durch das Gummistück in die Verpackung hineingedrückt. Eine Verletzung der Verpackung des Produkts bzw. der Produkteinheit ist für eine komplette Überwachung von der Herstellung bis zum Verkauf des Produkts an den Verbraucher nicht tolerierbar, da dann das verpackte Produkt zwangsweise Veränderungen erfahren muß, die durch die verletzte Verpackung verursacht sind. Die Vorrichtung und das Verfahren nach der DE-OS 35 05 490 ist allein in Folge der Verletzung der Verpackung des Produkts bzw. der Produkteinheit für die Kontrolle aller Produkteinheiten in der Praxis nicht verwendbar, sondern lediglich für die stichprobenartige Kontrollen.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein als produktübergreifend verwendbares, als einfaches und preiswertes Massenprodukt ausgebildetes Sicherheitssystem zu schaffen, das eine lückenlose Überwachung ohne Öffnen der Verpackung einer Produkteinheit oder einer anderweitigen Verletzung der Verpackung der Produkte ermöglicht und dabei einen Schutz gegen Mißbrauch des Sicherheitssystems durch Unbefugte bei der Überwachung der Produkte bietet, und daß insbesondere bei jedem Prüfungsvorgang zur Erkennung des Zustandes oder einer Zustandsveränderung des Verpackungsinhalts ein Minimum an Zeitaufwand zur Durchführung jeder Überwachung pro Produkteinheit erzielt wird.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands sind in den Merkmalen der Unteransprüche 2-23 gekennzeichnet.

Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, daß aus jeder Produkteinheit, die aus dem Produkt und seiner Verpackung besteht, ein Sensor zur Überwachung des Zustandes des Verpackungsinners beigegeben ist. Dieser Sensor ist derart ausgebildet, daß er in der Regel seinen Wert autonom und kontinuierlich mit dem Zustand des Verpack-

kungsinhalts bezüglich der von ihm zu überwachenden Meßgröße ändert, d. h. der Sensor ändert seinen Wert ohne Anlegen einer Energieversorgung beim Erfassen der ihm zugeordneten Meßgröße. Manche Sensoren, wie z. B. chemische Sensoren, benötigen zur Messung bzw. zur Erfassung der Änderung des Istwertes jedoch eine Energieversorgung. Es wird also keine Batterie und kein Anschluß an ein elektrisches Netz benötigt. Der Sensor wird zum Zeitpunkt der Herstellung unsichtbar in die Verpackung der einzelnen Produkteinheit eingefügt, so daß Dritte nicht erkennen können, ob überhaupt und wenn ja, wo diese Produkteinheit mit einem Sensor bzw. einem Überwachungsmittel versehen ist. Wenn der Sensor jeder Produkteinheit nicht direkt mittels eines Kontrollgerätes bezüglich des jeweiligen Ist-Meßwertes abfragbar ist, so wird erfindungsgemäß, der Sensor elektrisch mit einer Signalverarbeitung und einem Transponder zusammenschaltet, so daß der Sensor, die Signalverarbeitung und der Transponder räumlich zusammengefaßt ein Überwachungsmodul pro Produkteinheit bilden. Der Sensor und gegebenenfalls das gesamte Überwachungsmodul können dabei auf der Innenseite der Verpackung der Produkteinheit, zwischen wenigstens zwei Schichten der Verpackung oder in einem oder unter einem auf der Außen- oder Innenseite der Verpackung angebrachten Etikett angeordnet sein, so daß in den vorgenannten Fällen der Sensor jeweils unsichtbar mit der Verpackung der Produkteinheit verbunden ist. Die Energieversorgung des Überwachungsmoduls bei einer berührungslosen Fernabfrage durch das Kontrollgerät erfolgt dadurch, daß eine externe und kontaktlose Einspeisung der Betriebsenergie über den Transponder in das Überwachungsmodul erfolgt. Die über den Transponder des Überwachungsmoduls eingespeiste Energie sorgt dafür, daß die Signalverarbeitung des Überwachungsmoduls aktiviert wird und das Sensorsignal aufbereitet und an den Transponder zur Abgabe der Information über den Ist-Meßwert des Sensors der Produkteinheit an das Kontrollgerät weiterleitet. Die berührungslose Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors über das Überwachungsmodul ermöglicht eine 100%ige Überwachung jeder einzelnen Produkteinheit und darüber hinaus ist durch das Anbringen mindestens eines Sensors an jeder Verpackung eine personenunabhängige Überwachung jeder einzelnen Produkteinheit von der Herstellung bis zum Verkauf an den Verbraucher möglich. Ein derartiger Sensor und das unter seiner Einbeziehung gebildete Überwachungsmodul ermöglichen ein produktübergreifendes Einsetzen. Durch die dadurch erzielte hohe Stückzahl ist eine kostengünstige Herstellung des Sicherheitssystems und damit ein geringer Einfluß auf die Verpackungskosten erzielbar. Dazu trägt auch bei, daß der Sensor, die Signalverarbeitungsschaltung und der Transponder, die zusammen den Überwachungsmodul bilden, jeweils in miniaturisierter Ausführungsform hergestellt werden, d. h., daß der Sensor sowie die Signalverarbeitung und der Transponder in flächig ausgebildeter Form mit einer geringen Dicke hergestellt werden und so beiderseits mit einer Folie umgebbar sind. Diese Folie kann beispielsweise aus Kunststoff bestehen. Die mit der heutigen Technik herstellbaren miniaturisierten Formen des Sensors, des Logikbausteins der Signalverarbeitung und des Transponders ermöglichen eine derartig geringe beispielsweise streifenförmige Ausdehnung des Überwachungsmoduls, daß von der räumlichen Ausdehnung und von der in eine Folie eingebrachten Dicke des Sensor bzw. des Überwachungsmoduls her gesehen erreicht wird, den Sensor und das Überwachungsmodul in die Verpackung unsichtbar oder unter ein Etikett der Verpackung unsichtbar einzufügen.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems besteht darin, daß das Überwachungsmodul bei

Nichtvorliegen einer Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors in einem passiven Betriebszustand verharrt. Lediglich zur Durchführung einer Abfrage des Zustands des Verpackungsinhalts über den Ist-Meßwert des Sensors wird ein aktiver Betriebszustand des Überwachungsmoduls durch das Kontrollgerät ausgelöst, indem es Energie über den Transponder an die Signalverarbeitung gibt und damit der Zustand des Sensors über den Logikbaustein der Signalverarbeitung an den Transponder gegeben wird, der diesen Wert an das Kontrollgerät sendet.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Kontrollgerät als mobiles und tragbares kleines Taschenggerät ausgebildet sein kann, das per Hand von einer Bedienungsperson über beliebig viele Produkteinheiten geführt werden kann und so in großer Schnelligkeit der Zustand der Produkteinheiten festgestellt werden kann. Das Kontrollgerät kann darüber hinaus auch in einer stationären Installation ausgeführt und angeordnet sein. Vorteilhaft ist weiterhin, daß das Kontrollgerät für die Abfrage von einem oder mehreren Sensoren für unterschiedliche Meßgrößen pro Produkteinheit ausgerüstet sein kann, so daß mehrere verschiedene Meßparameter bei einer Produkteinheit gemessen und erfaßt werden können. Das Kontrollgerät arbeitet dabei derart, daß für jeden Sensor einer Produkteinheit ein einprogrammierter Soll-Meßwert mit dem gemessenen und abgefragten Ist-Meßwert des Sensors verglichen sowie bewertet wird und dann einer Anzeigevorrichtung zugeführt wird. Je nach Gestaltung der Auswertelektronik und der Anzeige läßt sich so eine Ja- oder Nein-Entscheidung über den Zustand des Verpackungsinhalts treffen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems ist das Merkmal, daß das Überwachungsmodul gegen Manipulation Dritter von außen gesichert werden kann. Zum einen geschieht dies passiv dadurch, daß der Sensor in der unversehrten Verpackung der Produkteinheit unsichtbar untergebracht ist und andererseits dadurch, daß das Überwachungsmodul mit einer Zugangssperre für die Abfrage des Meßwertes des Sensors für Nichtberechtigte verfügt. Dazu ist in den Transponder beispielsweise ein entsprechender Datenspeicher eingebaut, der durch Einprogrammierung eines Paßwortes eine Zugangssperre für nichtberechtigte Dritte darstellt. Diese Zugangssperre ist veränderbar ausgeführt, indem eine Veränderung des Paßwortes vorgenommen werden kann. Nichtberechtigte Personen können daher das in der Verpackung der Produkteinheit unsichtbar angebrachte Sicherheitssystem nicht manipulieren.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Als Teil des Sicherheitssystems die Verbindung von Sensoren mit der Verpackung,

Fig. 2 in Teil- in Prinzipdarstellung das erfindungsgemäße Sicherungssystem mit Sensor und Kontrollgerät und

Fig. 3 Beispiele für die durch den Sensor zu erfassenden Veränderungen des Zustandes des Verpackungsinhaltes einer Produkteinheit.

Aus den **Fig. 1** und **2** ist das Sicherungssystem gemäß der Erfindung in Prinzip- und Teildarstellung ersichtlich, das aus einem in besonderer Weise mit der Verpackung **1** verbundenen Sensor **2** einer Produkteinheit und dem Kontrollgerät **3** besteht. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Darstellungen in den **Fig. 1, 2** und **3** nur aus Prinzip- und Teil- oder Teilschnittdarstellungen bestehen, die aus Gründen der Übersichtlichkeit nur mit den für die Erfindung wesentlichen Teilen oder Teilfunktionen dargestellt sind. So sind beispielsweise der Sensor, das Kontrollgerät mit seinen gesamten Bestandteilen und die später noch geschilderten

Teile des Überwachungsmoduls nicht gezeigt. Produkte, die an Verbraucher verkauft werden, bedürfen in der Regel einer Verpackung, wie beispielsweise bei Lebensmitteln und anderen Produkten. Eine Produkteinheit des betreffenden Produktes wird nach Gewicht, Volumen oder anderen Gesichtspunkten als Teilmenge des Produkts mit einer Verpackung versehen und verkauft. Der Verpackungsinhalt besteht daher in der Regel aus dem Produkt, Gasen oder Flüssigkeiten oder weiteren Bestandteilen. Die Verpackung selbst kann beispielsweise aus Papier in den verschiedenen Ausführungsformen, Kunststoffen, ferner Behältern aus diversen Materialien oder aus mit unterschiedlichen Werkstoffen hergestellten Dosen bestehen. Darüber hinaus kann die Verpackung auch aus jeder anderen körperlichen oder räumlichen Ausführungsform bestehen und zwar aus jedem für das entsprechende Produkt geeignetem Material.

Die Fig. 1 und 2 zeigen in einer Teilschnittdarstellung wie der Sensor 2 mit der Verpackung 1 einer Produkteinheit verbunden werden kann. Wesentlich ist dabei, daß mindestens ein eigener Sensor für wenigstens eine Meßgröße in jeder einzelnen Produkteinheit enthalten ist. Gemäß Fig. 1 ist auf einem Vergrößerungsstrahl herausgezogen dargestellt ein Sensor 2 zwischen zwei Schichten 4 der Verpackung angeordnet. Auf einem weiteren in der Fig. 1 dargestellten Vergrößerungsstrahl der Verpackung ist ein Etikett 5 dargestellt, in das der Sensor 2 eingelassen bzw. integriert ist, wobei das Etikett 5 auf einer Schicht 4 des Verpackungsmaterials angeordnet ist. Der Sensor 2 kann jedoch auch auf der Innenseite der Verpackung 1 der Produkteinheit angebracht sein. Darüber hinaus kann sich der Sensor auch unter einem auf der Außenseite der Verpackung 1 angebrachten Etikett 5 befinden. Wesentlich ist dabei, daß der Sensor stets so angeordnet ist, daß der Sensor von außen unsichtbar mit der unversehrten Verpackung 1 jeder einzelnen Produkteinheit verbunden ist. Durch die unsichtbare Verbindung des Sensors mit der Verpackung kann ein Dritter beim Betrachten einer Produkteinheit nicht bemerken, daß der Verpackungsinhalt der Produkteinheit durch einen Sensor überwacht wird. Definitionsgemäß wird eine Etikett und/oder andere an der Verpackung befestigte Teile als Bestandteil der Verpackung gerechnet, wobei man bei der Darstellung in der Fig. 1 von einer Integration des Sensors 2 in das Etikett 5 und von einer Integration des Sensors 2 in die beiden Schichten 4 des Verpackungsmaterials sprechen kann.

Das Sicherheitssystem gemäß der Erfindung verfügt über einen selbständig arbeitenden Sensor 2, der seinen Wert ohne Anlegen einer Energieversorgung beim Erfassen der von ihm überwachten Meßgröße ändert. Entsprechend den Veränderungen des Verpackungsinhalts in einer Produkteinheit ändert der Sensor also seinen Wert autonom und kontinuierlich entsprechend den Zustandsänderungen in der Produkteinheit. Manche Sensoren, wie z. B. chemische Sensoren, benötigen zur Messung bzw. zur Erfassung der Änderung des Istwertes jedoch eine Energieversorgung. Der Sensor 2 arbeitet mit mechanischen, biochemischen, physikalischen oder anderen Wirkungsprinzipien, die geeignet sind, Veränderungen in dem Verpackungsinhalt einer Produkteinheit kontinuierlich zu erfassen und zu messen, auf diese Weise werden beispielsweise mechanische oder biochemische Veränderungen des Zustands des Verpackungsinhalts erkannt.

Der jeder Produkteinheit eigene Sensor 2 kann dabei mit Hilfe des Kontrollgerätes 3 berührunglos bezüglich seines Ist-Meßwertes abgefragt werden, wobei der Ist-Meßwert den Zustand des Verpackungsinners wiedergibt, wie er sich seit der Herstellung der Produkteinheit und dem Anbringen des Sensors in der Verpackung eingestellt hat, da der gesamte Zeitraum von der Herstellung bis zur Abfrage mit sei-

nen Veränderungen den Meßwert des Sensors beeinflusst hat. Sollte es infolge der Art der Ausführung des Sensors 2 nicht möglich sein, den Sensor direkt abzufragen, so ist vorgesehen, daß der Sensor elektrisch mit einer Signalverarbeitung 6 und einem Transponder 7 zusammengeschaltet ist. Der Sensor 2, die Signalverarbeitung 6 und der Transponder 7 bilden räumlich zusammengefaßt einen Überwachungsmodul, der der Verpackung jeder Produkteinheit beigelegt wird. Durch die Aufbereitung und Verstärkung des von dem Sensor 2 abgegebenen Signals in der Signalverarbeitung, die beispielsweise einen Logikbaustein enthält, wird das Signal des Ist-Meßwertes des Sensors an den Transponder 7 weitergeleitet und von dem Transponder 7 berührunglos an das Kontrollgerät 3 gesendet. Der Transponder 7 besitzt ein Antennenelement, mit dem das Signal des Sensors 2 an das Kontrollgerät 3 übermittelt wird. Der Transponder 7 empfängt über das Antennenelement gleichzeitig die Energie zum Betrieb des Transponders und des Logikbausteins, die von dem Kontrollgerät beispielsweise mit Hilfe elektromagnetischer Wellen oder auch auf jede andere geeignete Weise in den Transponder 7 des Überwachungsmoduls übertragen wird. Die Energieversorgung des Überwachungsmoduls erfolgt also durch externe und kontaktlose Einspeisung der Betriebsenergie in das Überwachungsmodul mit Hilfe des Transponders. Mit Hilfe der geschilderten Funktionsweise des Transponders als Teil des Überwachungsmoduls läßt sich also der Meßwert des Sensors berührunglos abfragen. Die Überwachung jeder einzelnen Produkteinheit läßt damit einfach und preiswert ohne zeitaufwendige Maßnahmen durchführen, da bei der Überwachung der in die unterschiedlichsten Produkte eingefügten Überwachungsmodule kein direkter elektrischer Speisestromanschluß bzw. keine galvanische Verbindung zu dem Sensor oder dem Überwachungsmodul erforderlich ist. Die Überwachung des Zustandes des Produktinhalts läßt sich damit in räumlichem Abstand zu den Produkteinheiten durchführen, so daß das Kontrollgerät 3 beispielsweise als mobiles und tragbares Klein- oder Taschenggerät ausgebildet ist, das jederzeit von dem Bedienungspersonal zur Kontrolle über die Produkteinheiten geführt werden kann. Selbstverständlich kann das Kontrollgerät auch in einer stationären Installation angeordnet sein, wenn im speziellen Anwendungsfall dafür ein Bedürfnis besteht. Das Kontrollgerät 3 kann für die Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors nicht nur einen, sondern auch mehrere Sensoren 2 enthalten, wobei mit den verschiedenen Sensoren auch unterschiedliche Meßgrößen pro Produkteinheit gemessen und in dem Kontrollgerät ausgewertet werden.

Während der jeder Verpackungseinheit angehörende Sensor 2 autonom und ständig den Zustand des Verpackungsinners einer Produkteinheit überwacht, arbeitet das Überwachungsmodul in zwei verschiedenen Betriebsarten. Bei Nichtvorliegen einer Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors 2 arbeitet das Überwachungsmodul mit einem passiven Betriebszustand, das bedeutet, daß in das Überwachungsmodul keine Energie über den Transponder 7 an die Signalverarbeitung 6 weitergegeben wird und deshalb auch keine Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors möglich ist. Die andere Betriebsart des Überwachungsmoduls besteht darin, daß zur Durchführung einer Abfrage des Zustandes des Verpackungsinhaltes über den Ist-Meßwert des Sensors 2 ein aktiver Betriebszustand des Überwachungsmoduls durch das Kontrollgerät ausgelöst wird, indem wie bereits geschildert, die für den Betrieb des Überwachungsmoduls erforderliche Energie von dem Kontrollgerät über den Transponder an die Signalverarbeitung übertragen wird. Das Kontrollgerät 3 arbeitet dabei wie folgt. Das Kontrollgerät für jeden Sensor einer Produkteinheit vergleicht einen einprogram-

mierten Soll-Meßwert in dem gemessenen und abgefragten Ist-Meßwert des Sensors und bewertet ihn und gibt dann anschließend diesen Meßwert an eine Anzeigevorrichtung weiter, die in dem Kontrollgerät eingebaut ist. In das Kontrollgerät lassen sich sowohl absolute Soll-Meßwerte, wie auch Schwankungsbreiten für Soll-Meßwerte einprogrammieren und eine entsprechende Auswerteschaltung ermöglicht über die Anzeigevorrichtung dem Benutzer des Kontrollgerätes eine Ja- oder Nein-Entscheidung über das Vorliegen oder Nichtvorliegen einer Manipulation an der gemessenen Produkteinheit.

Aufgrund der heute nach dem Stand der Technik möglichen Miniaturisierung von elektronischen Bauteilen kann das gesamte Überwachungsmodul mit Sensor 2, mit Signalverarbeitungsschaltung 6 an den den Transponder 7 jeweils in miniaturisierter Ausführungsform hergestellt werden. Danach kann das gesamte Überwachungsmodul beidseitig mit einer Folie geringer Dicke umgeben sein, die beispielsweise aus Kunststoff, metallisch oder aus jedem anderen Material, das für derartige Zwecke geeignet ist, besteht. Alle drei Bauteile des Überwachungsmoduls sind dabei beispielsweise in flächiger Form mit geringer Höhe ausgebildet. Diese Ausbildung in flächiger Form beispielsweise in Form eines Streifens erleichtert das unauffällige Verbinden des Überwachungsmoduls mit der Verpackung einer Produkteinheit.

Da das Überwachungsmodul mit einem Transponder 7 arbeitet, der mit einem Datenspeicher ausgerüstet ist, ist es möglich, das Überwachungsmodul mit einer Zugangssperre für zur Abfrage der Meßwerte des Sensors 2 Nichtberechtigte auszurüsten. Die Zugangssperre des Überwachungsmoduls kann durch eine Zugangsberechtigung aufgehoben werden, die in den Speicher des Transponders 7 einprogrammierbar ist. Die Zugangsberechtigung kann umprogrammiert werden und ist damit veränderbar ausgeführt, so daß eine Veränderung der Zugangsberechtigung jederzeit möglich ist, und z. B. in Form eines Paßwortschutz praktiziert werden kann. Damit ist das Überwachungsmodul gegen Manipulation von außen und durch Dritte gegen Mißbrauch gesichert. Je nach Bedarf können in speziellen Anwendungsfällen in dem Überwachungsmodul weitere Angaben über das Produkt, die Produkteinheit und/oder die Verpackung abrufbar gespeichert werden.

Aus der Fig. 3 sind zwei Beispiele für die durch den Sensor erfaßten Veränderungen des Zustandes des Verpackungsinhaltes einer Produkteinheit ersichtlich. Wie Fig. 1 zeigt, sind in einer Verpackung 1, die beispielsweise mit einem Deckel ausgeführt ist, in oder unter einem Etikett das Überwachungsmodul angebracht, wie es bereits beschrieben worden ist. Sehr häufig stellt sich bei sehr vielen Verpackungen nach dem Verschließen der Verpackung im Vergleich zum Umgebungsdruck ein Unterdruck bzw. ein Überdruck ein, wobei diese Druckdifferenz durch Evakuieren und Druckerhöhung verstärkt werden kann. Bei einer gleich aus welchem Grund auftretenden Manipulation der Verpackung 1 der Produkteinheit findet ein Druckausgleich zwischen dem Druck im Verpackungsinhalt und der Umgebung statt, der eine Zustandsänderung des Sensors 2, der in diesem Fall als Drucksensor ausgeführt ist, herbeiführt. In der Fig. 3 ist anhand von zwei Beispielen das Druckverhalten über die Zeit in einem Diagramm aufgetragen, dem der Verpackungsinhalt während einer Manipulation unterliegt. In dem Beispiel a) ist eine Produkteinheit mit einem anfänglichen Unterdruck in dem Verpackungsinhalt dargestellt. Im Ausgangszustand 8 herrscht ein Anfangsdruck 9 im Innern der Verpackung. Zum Zeitpunkt 10 findet der Eintritt der Manipulation und damit an der Verpackung der Produktionseinheit statt, um zu dem Innern der Verpackung zu gelangen. Wie bereits erwähnt, findet nun ein Druckausgleich zwi-

schen dem Unterdruck in dem Verpackungsinhalt und dem hohen Außendruck statt bis der Endzustand 11 erreicht ist, bei dem ein Enddruck 12 herrscht, der sich aus der resultierenden Druckdifferenz 13 und dem Anfangsdruck 9 zusammensetzt.

Bei dem Beispiel b) der Fig. 3 ist der Fall dargestellt, daß im Verpackungsinhalt zunächst ein Überdruck bei der Herstellung herrscht. Während des Ausgangszustandes 14 herrscht also der Anfangsdruck 15. Zum Zeitpunkt 16 tritt die Manipulation ein und es beginnt nunmehr wiederum ein Ausgleich des erhöhten Innendrucks des Verpackungsinhalts mit dem niedrigeren Druck in der Umgebung bis der Endzustand 17 mit einem Enddruck 18 erreicht ist. Die geschilderten Veränderungen bei den Beispielen a) und b) teilen sich dem im Innern der Verpackung angeordneten Sensor 2 mit, der autonom, d. h. ohne Energieversorgung und kontinuierlich diese Veränderungen während der gesamten Lebensdauer der Produkteinheit von dem Tag der Herstellung bis zum Verbrauch beim Verbraucher registriert.

Die Abfrage der Sensoren 2 erfolgt durch das Verbringen der Sensoren 2 bzw. der Produkteinheit in den Wirkbereich des Kontrollgerätes, beispielsweise in den Abstrahlungswinkel eines elektromagnetischen Feldes. Über den Transponder 7 des Überwachungsmoduls wird damit die Signalverarbeitung 6 in den aktiven Betriebszustand versetzt, die dann den Ist-Meßwert des Sensors 2 abfragt und dieses Sensorsignal dann über den Transponder 7 an das Kontrollgerät überträgt und bezüglich einer Manipulation auswertet.

Bezugszeichenliste

- 1 Verpackung
- 2 Sensor
- 3 Kontrollgerät
- 4 Schicht aus Verpackungsmaterial
- 5 Etikett
- 6 Signalverarbeitung
- 7 Transponder
- 8 Ausgangszustand (3a)
- 9 Anfangsdruck
- 10 Eintritt der Manipulation
- 11 Endzustand
- 12 Enddruck
- 13 Druckdifferenz
- 14 Ausgangszustand (3b)
- 15 Anfangsdruck
- 16 Eintritt der Manipulation
- 17 Endzustand
- 18 Enddruck

Patentansprüche

1. Sicherheitssystem zur Erkennung von Zustandsveränderungen von mit Produkten gefüllten Verpackungsinhalten durch Manipulation, wobei das Sicherheitssystem zur Überwachung sensorische Meßmittel, eine Auswertungseinrichtung und eine Anzeigevorrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein eigener Sensor (2) für wenigstens eine Meßgröße in jeder einzelnen Produkteinheit enthalten ist, daß der Sensor (2) seinen Wert mit dem Zustand des Verpackungsinhalts bezüglich der von ihm zu überwachenden Meßgröße ändert, daß der Sensor (2) unsichtbar mit der Verpackung jeder einzelnen Produkteinheit verbunden ist, daß der Meßwert des Sensors berührungslos abfragbar ist, und daß zur Abfrage des Sensors (2) einer Produkteinheit ein Kontrollgerät vorgesehen ist.
2. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Sensor (2) seinen Wert autonom und kontinuierlich ohne Anlegen einer Energieversorgung beim Erfassen der von ihm zu überwachenden Meßgröße ändert.

3. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) auf der Innenseite der Verpackung (1) der Produkteinheit angebracht ist.

4. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) zwischen wenigstens zwei Schichten (4) der Verpackung (1) angeordnet ist.

5. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) in einem oder unter einem auf der Außenseite der Verpackung (1) angebrachtem Etikett (5) angeordnet ist.

6. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) elektrisch mit einer Signalverarbeitung (6) und einem Transponder (7) zusammen geschaltet ist, und daß der Sensor (2), die Signalverarbeitung (6) und der Transponder (7) räumlich zusammengefaßt ein Überwachungsmodul für eine Produkteinheit bilden.

7. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2), die Signalverarbeitungsschaltung (6) und die Transponderausführung (7) des Überwachungsmoduls jeweils in miniaturisierter Ausführungsform hergestellt sind.

8. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (2) in miniaturisierter und flächig ausgebildeter Form in eine Folie geringer Dicke einbringbar ist.

9. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Überwachungsmodul beidseitig mit einer Folie geringer Dicke umgeben ist.

10. Sicherheitssystem nach Anspruch 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie aus Kunststoff oder Metall besteht.

11. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul bei Nichtvorliegen einer Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors (2) in einem passiven Betriebszustand verharrt.

12. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Durchführung einer Abfrage des Zustandes des Verpackungsinhalts über den Ist-Meßwert des Sensors (2) ein aktiver Betriebszustand des Überwachungsmoduls durch das Kontrollgerät (3) ausgelöst wird.

13. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Energieversorgung des Überwachungsmoduls durch externe und kontaktlose Einspeisung der Betriebsenergie in das Überwachungsmodul erfolgt.

14. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeisung der Energie in das Überwachungsmodul durch einen Transponder (7) erfolgt.

15. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Abfrage des Ist-Meßwertes des Sensors (2) der Ist-Meßwert über die Signalverarbeitung (6) an den Transponder (7) weitergeleitet wird, und der Transponder (7) den Ist-Meßwert berührungslos an das Kontrollgerät (3) sendet.

16. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollgerät (3) für jeden Sensor (2) einer Produktionseinheit einen einprogrammierten Soll-Meßwert mit dem gemessenen und abgefragten Ist-Meßwert des Sensors (2) vergleicht sowie bewertet und an eine Anzeigevorrichtung weitergeleitet wird.

17. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollgerät (3) für die Abfrage von ein oder mehreren für unterschiedliche Meßgrößen bestimmten Sensoren (2) pro Produktionseinheit ausgerüstet ist.

18. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollgerät (3) als mobiles und tragbares Taschen- oder Kleingerät ausgebildet ist.

19. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontrollgerät (3) in einer stationären Installation angeordnet ist.

20. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Produkte der Produkteinheiten aus Lebensmitteln, Wafer und dergleichen bestehen.

21. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Überwachungsmodul über einer Zugangssperre für zur Abfrage der Meßwerte des Sensors (2) Nichtberechtigte verfügt, und daß dazu in dem Transponder (7) ein entsprechender Datenspeicher eingebaut ist.

22. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zugangssperre aufhebende Zugangsberechtigung des Überwachungsmoduls programmierbar und damit veränderbar ausgeführt ist.

23. Sicherheitssystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Angaben über das Produkt, die Produkteinheit und / oder die Verpackung (1) abrufbar in dem Überwachungsmodul gespeichert sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

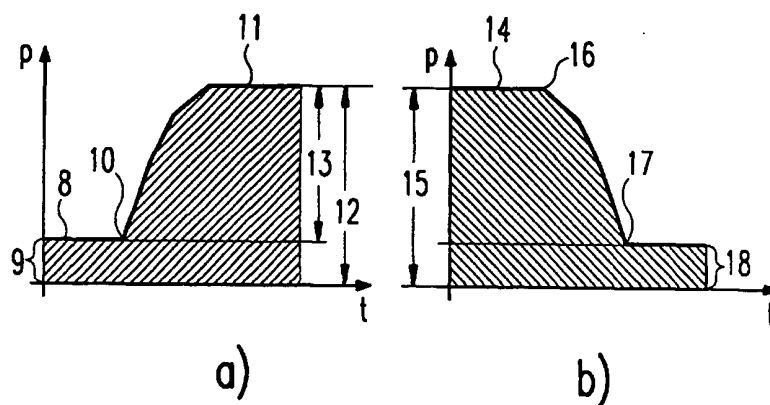
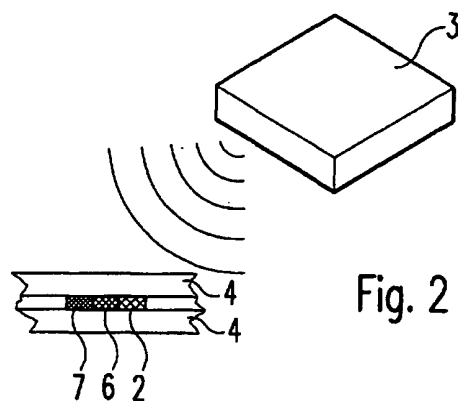
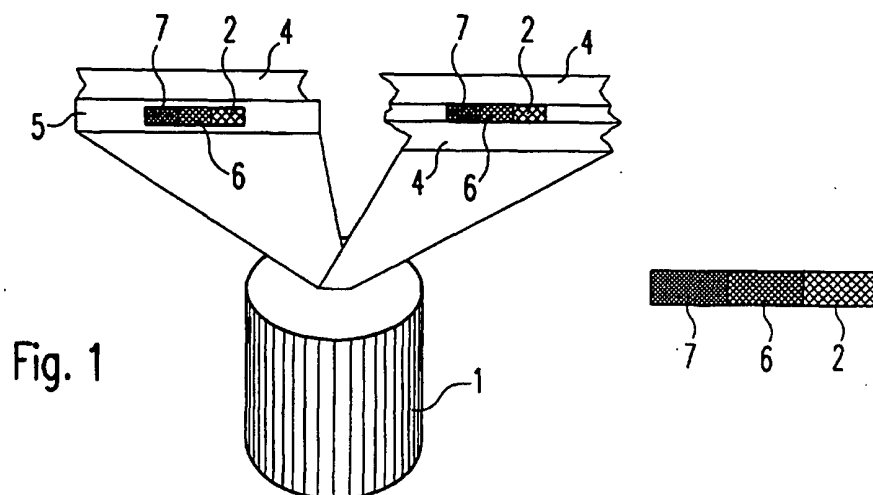


Fig. 3